

ний вала на виброизоляторах должны быть меньше рабочей частоты вращения в 1,3...1,5 раза.

Среди основных структурных параметров технического состояния прессов, снижающих ресурс конструкций валов, сукон и влияющих на качественные характеристики вырабатываемой бумаги, отметим следующие: неуравновешенность валов; нецилиндричность сечений рабочей поверхности валов; перекосы осей сопрягаемых валов в батареях валов; неудовлетворительное соотношение собственных частот колебаний и частот вращения; несоосность сопрягаемых валов, внутренняя несоосность муфт привода; неравномерность толщины и неоднородность упругих свойств сукон; разноразмерность тел качения, усталостное выкрашивание беговых дорожек и тел качения подшипников и другие дефекты [3].

Перечисленные структурные параметры технического состояния прессов возбуждают практически все известные виды вибрации: вынужденные при силовом и кинематическом возмущении, собственные и параметрические, автофрикционные и самовозбуждающиеся.

Библиографический список

1. Бумагоделательные и картоноделательные машины / под ред. В.С. Курова, Н.Н. Кокушина. СПб.: изд-во Политехнического университета, 2011. 598 с.
2. ГОСТ 26493-85. Вибрация. Технологическое оборудование целлюлозно-бумажного производства. Нормы вибрации. Технические требования. Введ. 1986.07.01. М.: Изд-во стандартов, 1985. 8 с.
3. Куцубина, Н.В., Санников, А.А. Совершенствование технической эксплуатации бумагоделательных и отделочных машин на основе их виброзащиты и вибродиагностики: монография. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2014. 140 с.

УДК 676.2.052

Студ. Е.С. Чумакова
Рук. С.Н. Исаков
УГЛТУ, Екатеринбург

ДИАГНОСТИКА СОРТИРОВКИ ЗАКРЫТОГО ТИПА С ГИДРОДИНАМИЧЕСКИМИ ЛОПАСТЯМИ УЗ-13

Бумажная масса перед отливом на бумагоделательной машине проходит несколько стадий, одна из которых – сортирование. На этой стадии

происходит отделение бумажной массы от сора, плотности которых равны (сгустки и узелки волокон, кора, не провар и недомол и т. д.).

Закрытое исполнение узлоловителя обеспечивает возможность работы под давлением, исключает контакт массы с воздухом и обеспечивает частичную деаэрацию массы, что особенно важно для работы современных быстроходных машин. Сортировка представлена на рис. 1.

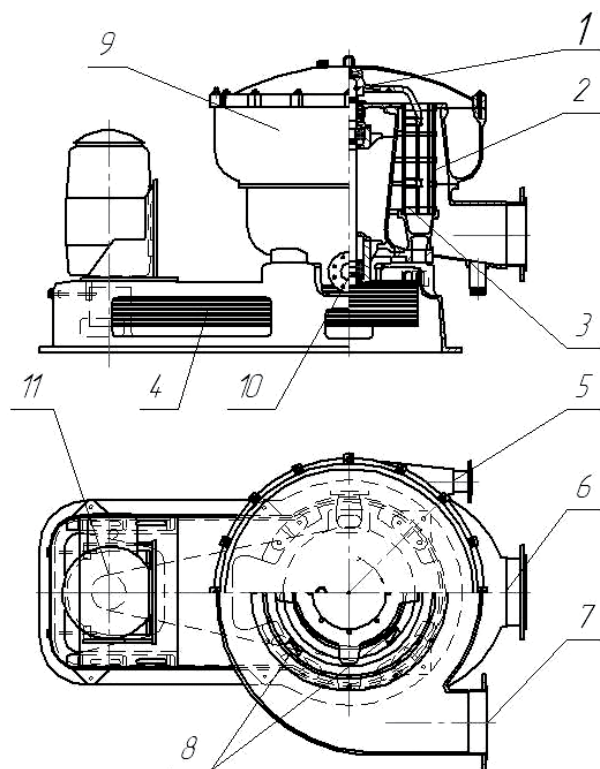


Рис. 1. Сортировка УЗ-13: 1 – ротор, 2 – внешнее сито, 3 – внутреннее сито, 4 – ременная передача, 5 – патрубок для разбавления массы водой, 6 – патрубок отвода отсортированной буммассы, 7 – патрубок для входа бумажной массы, 8 – гидродинамические лопасти, 9 – корпус сортировки, 10 – патрубок выхода отходов, 11 – электродвигатель

Сортировка работает следующим образом. Бумажная масса поступает тангенциально в сортировку через патрубок 7. Закручиваясь в корпусе 9, масса попадает в пространство между внутренним 3 и наружным 2 ситами. Процесс сортирования обеспечивается гидродинамическими лопастями 8. Лопасты закреплены на роторе 1, который приводится во вращение электродвигателем 11 через ременную передачу 4. Для улучшения процесса сортирования бумажная масса разбавляется водой, которая подаётся через патрубок 5, а отходы выходят через патрубок 10, отсортированная же масса выходит через патрубок 6.

В настоящее время развитие сортировок идёт тремя путями: оптимизация формы сит и лопастей, создание компактных и многоуровневых сортировок.

Усовершенствование технологии сортирования, путем изменения форм спиц в сите для изменения режима движения жидкости. Стандартные сита могут забиваться сгустками. В щелях сит возможно образование турбулентных течений, что увеличивает сопротивление и влияет на технологический процесс. На рис. 2 представлены линии тока в различных формах щелей сита (исследования фирмы Metso).



Рис. 2. Линии тока жидкости через различные формы сит

Исследования также продолжаются с формами лопастей. Лопасты при вращении будут создавать знакопеременные давления на поверхности сита и в перфорации или щелях, что и будет обеспечивать процесс сортирования и очистку сита. Форма лопасти будет влиять на эпюру давления.

Третье направление – это конструирование более компактных и универсальных сортировок, где в одну установку объединены несколько стадий сортирования. Схема такой сортировки представлена на рис. 3, а общий вид – на рис. 4, где показаны технологические потоки (установка фирмы Metso).

Диагностику можно производить по различным диагностическим признакам, но нам представляется более эффективным – по вибрации или (и) пульсации давления отсортированной бумажной массы.

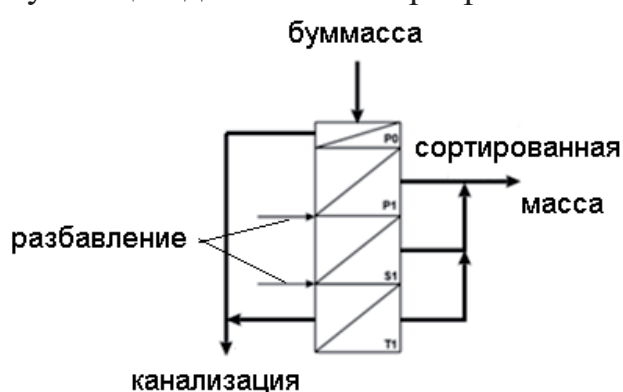


Рис. 3. Технологическая схема скомпонованной установки

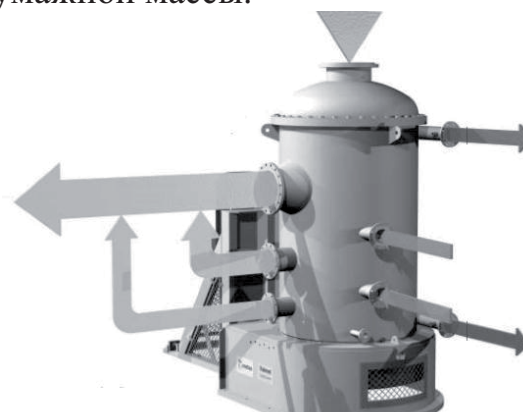


Рис. 4. Технологические потоки у станочки OptiScreen FS

Вибродиагностика может выявить не только стандартные дефекты электродвигателя, ременной передачи, подшипника и вала, которые хорошо изучены, а также специфичные, например некоторые из них: неполная загрузка, перегруз установки, неравномерный зазор между лопастями и ситом, отклонения форм сита и ротора с лопастями, динамические взаимные воздействия ротора на жидкость и сито. Пример спектра вибрации выходного патрубка сортировки представлен на рис. 5. Анализ спектра не выявил превышение параметров вибрации, но «показал» износы и биения шкивов, а также неравномерный зазор между ситом и лопастями.

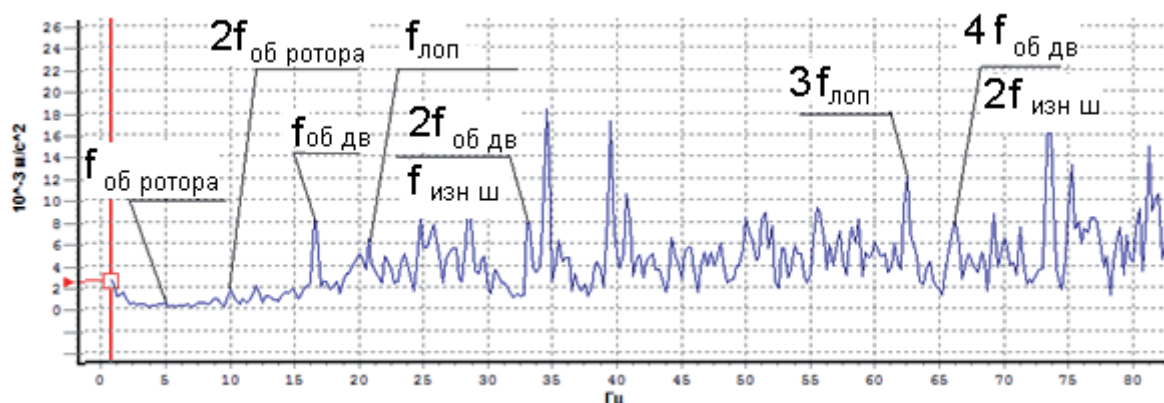


Рис. 5. Частотный спектр, снятый с патрубка выхода:

$f_{об.дв}$ – оборотная частота двигателя; $f_{об.ротора}$ – оборотная частота ротора;
 $f_{л.}$ – лопастная частота двигателя; $f_{л.ротора}$ – лопастная частота ротора;
 $f_{износа шкива}$ – частота износа шкива

УДК 531.36

Студ. А.С. Чусовитин
 Рук. Л.Т. Раевская
 УГЛТУ, Екатеринбург

ВЛИЯНИЕ ВИБРАЦИЙ ВРАЩАЮЩИХСЯ ЧАСТЕЙ ОБОРУДОВАНИЯ НА ФУНДАМЕНТ

При работе машин и механизмов возникают вибрации, которые передаются конструкциям, людям, другим машинам, находящимся рядом. Это может нарушать нормальную работу конструкций, а главное, оказывает вредное влияние на персонал, обслуживающий машины.

К внешним причинам, вызывающим вибрации, можно отнести неуравновешенность электродвигателей, деталей передач, дисбаланс отдельных элементов оборудования, дефекты опор, колебания, передаваемые оборудованию от соседних машин или агрегатов, (например, маслососа